

# **PENGUNAAN CAIRAN FESES SEBAGAI PENGANTI CAIRAN RUMEN PADA TEKNIK *IN VITRO* : ESTIMASI KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK BEBERAPA JENIS RUMPUT**

**M. AFDAL<sup>1</sup> dan E. ERWAN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Fakultas Peternakan Universitas Jambi Kampus Mandalo Darat KM 15 Jambi 36361*

<sup>2</sup>*Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*

*E-mail : m.afdal@unja.ac.id*

## **ABSTRACT**

*The aim of this study was to reveal the potency of faecal inoculum added with sugar and urea in the in vitro technique to evaluate some grasses like *Penisetum purpureum*, rumput kumpeh, *Setaria sphacelata* dan *Imperata cylindrica* when compared with the rumen inoculum. The Tilley and Terry technique was applied in this study. The treatments in this experiment were rumen liquid (control), faecal inoculum, faecal inoculum + 2.5% (w/v) sugar, faecal inoculum + 2.5% (w/v) sugar and 2.5% (w/v) urea and faecal inoculum + 2.5% (w/v) urea for treatment A, B, C, D and E respectively. All grass samples were incubated with the treatments. Parameter measured were the digestibility of dry matter and organic matter. Result of these study showed that the digestibility of dry matter and organic matter of the four grasses were significant ( $P < 0.05$ ). Treatment A using rumen liquid was the highest in digestibility of dry matter and organic matter among other treatments.*

*Keywords: dry matter, faeces, in vitro, organic matter*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Feses merupakan limbah pertanian yang belum begitu banyak dimanfaatkan nilai gunanya. Umumnya petani di pedesaan menggunakan feses untuk pupuk tanaman. Namun begitu, beberapa usaha telah dilakukan untuk memanfaatkan feses seperti dalam pembuatan kompos, bioarang dan gas bio. Di beberapa negara Eropa dan Amerika telah dilakukan usaha pemanfaatan inokulum feses sebagai pengganti cairan rumen dalam mengevaluasi pencernaan pakan.

Berbagai usaha telah dilakukan dalam pemanfaatan feses sebagai alternatif pengganti cairan rumen. Balfe (1985) pertama kali menggunakan cairan feses sebagai pengganti cairan rumen dalam teknik Dua Langkah Tilley and Terry. Kemudian diikuti oleh Akhter (1994) dan Omed dkk (1998) menggunakan feses dalam teknik *in vitro* gas.

Feses berpotensi digunakan sebagai pengganti cairan rumen dalam teknik

*in vitro*. Mikroba yang terdapat pada feses segar ataupun dalam rektum masih dapat dimanfaatkan sebagaimana yang dilakukan dalam penggunaan cairan rumen dalam teknik *in vitro*. Informasi mengenai komposisi mikroba serta aktifitas hidrolitik dan fermentatif pada feses belum banyak diketahui, tetapi Omed dkk (2000) melaporkan bahwa beberapa spesies mikroba yang terdapat di dalam cairan rumen juga terdapat di dalam feses. Sementara Wallace (2001) menyatakan bahwa ada perbedaan komposisi mikroba di dalam rumen dibandingkan dengan komposisi mikroba yang terdapat di sekum dan feses. Afdal (2003) melaporkan bahwa produksi gas lebih tinggi bila menggunakan cairan rumen dibandingkan cairan rektum pada inkubasi selulosa, hay yang dicuci dan hay, sementara tidak menunjukkan perbedaan pada inkubasi pati dan glukosa.

Kelemahan dari cairan feses adalah rendahnya jumlah populasi mikroba dibandingkan dengan jumlah populasi mikroba yang terdapat pada cairan rumen. Todar (1998) melaporkan bahwa

jumlah populasi bakteri di kolon mencapai sepersepuluh jumlah bakteri di dalam cairan rumen. Usaha untuk meningkatkan jumlah populasi mikroba yang terdapat dalam feses telah dilakukan oleh Harris (1998) yaitu dengan penambahan energi pada inokulan. Ørkov dkk (1972) melaporkan bahwa penambahan sukrosa post ruminal dapat meningkatkan jumlah populasi mikroba di dalam saekum. Garcia dkk (1992) menyatakan bahwa penambahan tepung beras bebas lemak dalam ransum dapat meningkatkan jumlah populasi mikroba pada teknik simulasi rumen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi cairan feses yang ditambahkan gula dan urea sebagai inokulum dalam teknik *in vitro* bila dibandingkan dengan inokulum yang berasal dari cairan rumen.

Diharapkan penambahan gula dan atau urea pada inokulum feses akan mendapatkan nilai pencernaan yang paling mendekati dengan nilai pencernaan *in vitro* bila memakai cairan rumen sebagai inokulum. Hasil dari perlakuan yang terbaik diharapkan dapat diaplikasikan dalam teknik *in vitro* untuk mengevaluasi suatu pakan ternak.

### MATERI DAN METODE

Percobaan ini menggunakan satu ekor sapi berfistula rumen untuk pengambilan feses dan cairan rumen. Untuk percobaan *in vitro* digunakan seperangkat alat *in vitro* sesuai dengan petunjuk Tilley and Terry (1963).

Bahan-bahan kimia untuk keperluan pembuatan larutan media percobaan. Beberapa sampel rumput meliputi rumput kumpeh, rumput setaria, rumput gajah dan rumput alang-alang untuk diuji pencernaan bahan kering dan bahan organik, serta urea dan gula pasir.

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu ternak sapi diberikan ransum percobaan untuk adaptasi selama dua minggu. Komposisi ransum sapi fistula terdiri dari 80% rumput lapangan

dan 20% konsentrat. Setelah habis masa adaptasi dilakukan pengambilan cairan rumen ataupun feses untuk pembuatan inokulum. Pengambilan feses dan cairan rumen dilakukan satu jam sebelum sapi diberi makan pada jam 07.00. Feses diambil dari rektum sapi yang sama segera setelah pengambilan cairan rumen.

Cairan rumen segar diperoleh dengan memeras isi rumen. Cairan ditempatkan ke dalam termos yang telah dipanaskan terlebih dahulu dengan suhu 39°C. Cairan rumen disaring dengan kain kasa dan ditampung ke dalam wadah yang telah ditempatkan di dalam *water bath* pada suhu 39°C. Cairan rumen ditambahkan gas CO<sub>2</sub> supaya kondisi *anaerob* sampai dilakukan inokulasi.

Feses juga diambil dari sapi yang sama setelah pengambilan cairan rumen sesuai petunjuk Afdal (2003). Feses diambil dari rektum dengan tangan dan dimasukkan ke dalam termos yang telah dipanaskan terlebih dahulu dengan suhu 39°C. Inokulum dipersiapkan dengan mencampurkan larutan bufer (500:500 ml). Feses diblender selama 20 detik. Hasil campuran ini disaring dengan kain kasa dan disimpan ke dalam *water bath* sebagaimana cairan rumen dipersiapkan. Cairan feses ditambahkan gas CO<sub>2</sub> supaya kondisi *anaerob* sampai dilakukan inokulasi.

Inkubasi dilaksanakan sesuai dengan petunjuk Tilley dan Terry (1963) dengan sedikit modifikasi. Kandungan bahan kering dan bahan organik sampel rumput dan residu dianalisis menurut prosedur analisis prosimat.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (5x4) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, masing-masing perlakuan sebagai berikut:

- A. Cairan rumen (kontrol)
- B. Cairan feses
- C. Cairan feses dan 2,5% (b/ v) gula
- D. Cairan feses, 2,5% (b/ v) gula dan 2,5% (b/ v) urea
- E. Cairan feses dan 2,5% (b/ v) urea

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Model persamaan dari percobaan ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  = peubah yang dianalisis
- $\mu$  = rata- rata umum
- $P_i$  = pengaruh perlakuan ke i
- $\epsilon_{ij}$  = pengaruh kesalahan

Bila terdapat pengaruh terhadap peubah yang diukur, maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak Duncan (Steel dan Torrie, 1991). Peubah yang diamati meliputi pencernaan bahan kering dan bahan organik dari masing-masing sampel rumput.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kecernaan Bahan Kering**

Kecernaan bahan kering beberapa  
Tabel 1. Kecernaan Bahan Kering Beberapa Jenis Rumput Percobaan \*

Perlakuan	Rumput				Rata-rata
	Kumpeh	Gajah	Setaria	Alang-alang	
	----- % -----				
A	34,97 <sup>a</sup>	34,27 <sup>a</sup>	32,39 <sup>a</sup>	19,01 <sup>a</sup>	30,16 <sup>a</sup>
B	21,03 <sup>b</sup>	31,94 <sup>a</sup>	25,07 <sup>bc</sup>	17,00 <sup>ab</sup>	23,76 <sup>ab</sup>
C	22,60 <sup>b</sup>	18,16 <sup>b</sup>	20,04 <sup>cd</sup>	14,29 <sup>b</sup>	18,78 <sup>b</sup>
D	17,41 <sup>b</sup>	15,61 <sup>c</sup>	26,46 <sup>b</sup>	14,81 <sup>b</sup>	18,57 <sup>b</sup>
E	22,16 <sup>b</sup>	15,84 <sup>bc</sup>	16,17 <sup>d</sup>	18,67 <sup>a</sup>	18,21 <sup>b</sup>

Keterangan : Superskrip dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

\* angka setelah ditransformasi

Tingginya pencernaan BK dari rumput-rumput percobaan dengan menggunakan cairan rumen sebagai sumber inokulum dibandingkan dengan menggunakan cairan feses erat kaitannya dengan jumlah populasi mikroba yang terdapat di dalam inokulum. Todar (1998) mendapatkan bahwa jumlah populasi mikroba di dalam cairan rumen sepuluh kali lebih banyak dari pada jumlah populasi mikroba yang terdapat di dalam feses, hal ini akan mempengaruhi kegiatan fermentasi dan degradasi substrat di dalam tabung

jenis rumput meliputi rumput kumpeh, rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput setaria (*Setaria sphacelata*) dan rumput alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan rata-rata dari semua jenis rumput percobaan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil percobaan menunjukkan bahwa rata-rata pencernaan *in vitro* bahan kering dari tiap-tiap jenis rumput dan rata-rata dari semua jenis rumput percobaan menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05). Perlakuan A (inokulum cairan rumen) menunjukkan pencernaan BK yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yaitu perlakuan feses dengan berbagai modifikasi penambahan gula dan urea sebagai sumber energi dan atau protein. Pada masing-masing sampel rumput percobaan terlihat adanya perbedaan yang nyata (P<0,05) variasi pencernaan yang dipengaruhi oleh masing-masing perlakuan.

fermentor, dan secara tidak langsung akan mempengaruhi pencernaan BK substrat secara keseluruhan. Asumsi lain adalah adanya kemungkinan perbedaan komposisi spesies mikroba yang terdapat di dalam masing-masing inokulum akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pencernaan substrat. Hasil ini mendukung pendapat Wallace (2001) yang menyatakan bahwa ada perbedaan spesies mikroba yang terdapat di dalam cairan rumen, cairan sekum dan feses. Hal berbeda mendapatkan bahwa adanya



persamaan spesies mikroba yang terdapat di dalam rumen dan dalam feses seperti *Bacteroides ruminicola*, *Fusobacterium sp*, *Micrococcus sp*, *Streptococci sp* dan *Ruminococcus sp* (Mann dan Ørkov, 1973; Sharpe dkk., 1975). Sampai saat ini belum ada informasi yang menyatakan jumlah terperinci dari populasi masing-masing mikroba tersebut baik yang terdapat di dalam cairan rumen maupun di dalam cairan sekum dan feses.

Modifikasi cairan feses belum memperlihatkan hasil yang diharapkan hingga bisa menyamai pencernaan dengan menggunakan cairan rumen. Walaupun uji statistik dari rata-rata sampel rumput menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) antara perlakuan A yang menggunakan cairan rumen dan perlakuan B yang menggunakan cairan feses. Rata-ratanya masih menunjukkan tingginya pencernaan pada perlakuan A (30,16%) dibandingkan dengan perlakuan B (23,76%). Pengaruh modifikasi cairan feses dengan penambahan gula dan urea, seperti perlakuan C, D dan E, menunjukkan lebih rendahnya pencernaan BK berturut-turut 18,78%, 18,57% dan 18,21%. Penurunan pencernaan BK ini berkemungkinan belum seimbangnya level penambahan energi dan protein di dalam inokulum untuk kehidupan mikroba, sehingga tidak memfasilitasi perkembangbiakan mikroba. Van Soest (1994) melaporkan perkembangbiakan mikroba di dalam rumen sangat dipengaruhi oleh tersedianya energi dan protein dalam batas-batas keseimbangan, di dalam hal ini ketersediaan *Adenosin Triphosphate* (ATP) dan amonia untuk kehidupan mikroba.

Antar jenis rumput percobaan juga terjadi perbedaan pencernaan. Walau tidak ada uji statistik antar masing-masing sampel rumput percobaan, terlihat bahwa rumput alang-alang mempunyai pencernaan BK yang paling rendah dibandingkan rumput yang lain untuk semua perlakuan kecuali perlakuan E yang relatif lebih tinggi dari perlakuan lain. Hal ini diduga karena komposisi zat gizi dari masing-masing rumput percobaan sehingga akan mempengaruhi degradasi substrat secara keseluruhan di dalam botol fermentor. Afdal (1988) melaporkan bahwa rumput alang-alang terutama yang berumur tua mempunyai kandungan silika yang cukup signifikan dan ini akan menurunkan pencernaan. Rumput kumpeh, rumput setaria dan rumput gajah merupakan rumput yang dikenal unggul dan berkualitas baik sebagai pakan dengan pencernaan yang relatif lebih baik pada percobaan *in vivo*.

#### Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik dari rumput kumpeh, rumput gajah, rumput setaria dan rumput alang-alang dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pencernaan *in vitro* untuk semua jenis rumput dan rata-rata semua jenis rumput berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Perbedaan pencernaan tersebut sangat bervariasi menurut tiap jenis spesies rumput dan rata-rata rumput. Untuk rata-rata rumput antara perlakuan A dan perlakuan B berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ), begitu juga rumput gajah dalam pencernaan *in vitro*. Rumput-rumput yang lain menunjukkan perbedaan nyata ( $P<0,05$ ) dalam pencernaan *in vitro* nya.

Tabel 2. Kecernaan Bahan Organik Beberapa Jenis Rumput \*

Perlakuan	Rumput				Rata-rata
	Kumpeh	Gajah	Setaria	Alang-alang	
	----- % -----				
A	32,96 <sup>a</sup>	33,38 <sup>a</sup>	32,79 <sup>a</sup>	20,78 <sup>a</sup>	29,98 <sup>a</sup>
B	17,34 <sup>b</sup>	31,98 <sup>a</sup>	24,67 <sup>b</sup>	18,61 <sup>b</sup>	23,15 <sup>ab</sup>

C	17,22 <sup>b</sup>	16,50 <sup>b</sup>	23,40 <sup>b</sup>	13,70 <sup>d</sup>	17,71 <sup>b</sup>
D	13,30 <sup>b</sup>	14,17 <sup>bc</sup>	25,84 <sup>b</sup>	15,71 <sup>c</sup>	17,26 <sup>b</sup>
E	16,93 <sup>c</sup>	14,84 <sup>c</sup>	17,09 <sup>c</sup>	20,55 <sup>ab</sup>	17,35 <sup>b</sup>

Keterangan : Superskrip dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

\* angka setelah ditransformasi

Kecernaan bahan organik antara perlakuan A sebagai kontrol yang memakai cairan rumen dan B yang memakai cairan feses tanpa modifikasi inokulum memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata (P<0.05). Sementara perlakuan C, D dan E dengan melakukan modifikasi inokulum dengan penambahan gula dan urea sebagai sumber energi dan amonia memberikan kecernaan yang relatif lebih rendah dan lebih bervariasi antar perlakuan. Hal ini berkemungkinan penambahan gula dan protein ke dalam inokulum feses tidak optimum sehingga mempengaruhi kondisi dari tabung fermentor yang akan mengurangi jumlah mikroba di dalam inokulum. Hal ini secara tidak langsung akan menurunkan intensitas fermentasi yang juga menurunkan kecernaan bahan organik dari substrat di dalam tabung fermentor. Hal ini sejalan dengan kecernaan bahan kering dari sampel rumput percobaan.

Antara masing-masing rumput adanya variasi. Bila dibandingkan antara masing-masing rumput terlihat alang-alang mempunyai kecernaan bahan organik yang lebih rendah dari pada sampel yang lain. Dengan alasan yang sama dengan kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik dari suatu substrat juga dipengaruhi oleh tingginya kadar silika yang terdapat pada rumput alang-alang.

### KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini bahwa :

1. Uji *in vitro* menggunakan cairan feses cocok digunakan pada rumput gajah.
2. Kecernaan BK dan BO dari semua jenis rumput percobaan dan rata-rata

rumpun percobaan lebih tinggi dengan memakai cairan rumen sebagai inokulum dari pada cairan feses.

3. Belum optimumnya penambahan gula dan urea kedalam inokulum feses sehingga ada kemungkinan kurang berkembangnya mikroba di dalam inokulum sehingga menurunkan kecernaan BK dan BO substrat.
4. Ada indikasi bahwa kecernaan BK dan BO dipengaruhi oleh substrat yang diinkubasi.

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai populasi mikroba serta jenis mikroba dan viabiliti dari mikroba yang terdapat di dalam cairan rumen, sekum dan feses, level penambahan energi dan protein kedalam inokulum feses sehingga didapatkan formula yang standar untuk penggunaan feses sebagai inokulum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afdal, M. 1988. Status mineral Ca dan P pada ternak sapi yang diberi pakan alang-alang. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Afdal, M. 2003. Factors affecting the hydrolytic and fermentative activity in ruminant faeces. Master of Philosophy Thesis. The Faculty of Life Sciences, The University of Reading, Reading
- Afdal, M., Mould, F.L., Rymer, C., Owen, E. dan Givens, D.I. 2002. Variation in the *in vitro* hydrolytic activity of rumen and faecal inocula. Proceeding of the British Society of Animal Science, Annual Meeting 2002, York p:166
- Akhter. 1994. Use of cow faeces to provide microorganisms for the *in vitro* digestibility assay of forage. PhD Thesis The University of Reading.
- Altaf, U.R., Mauricio, R., Mould, F.L., Smith,

- T., Owen, E., Phipps, R.H. dan Theodorou, M.K. 1998. Comparison of bovine rumen liquor and bovine faeces as source of microorganisms for the *in vitro* gas production technique for assessing silage of maize and maize plant fractions. Proceeding of the British Society of Animal Science, Annual Meeting 1998, York p:60
- Balfe, B. 1985. The development of a two-stage technique for the *in vitro* digestion of hay using ovine faeces (instead of rumen liquor) as a source of microorganisms BSc (hons) Dissertation University of Wales, Bangor
- Burroughs, W., Franks, N.A., Gerlaugh, P. dan Beaulieu, Y. 1950. Preliminary observation upon factors influencing cellulose digestion by rumen microorganisms. Journal of Nutrition 40:9-24
- Davies, D.R., Theodorou, M.K., Lawrence, M.I.G. dan Trinci, A.P.J. 1993. Distribution of anaerobic fungi in the digestive tract of cattle and their survival in the faeces. Journal of General Microbiology 139: 1395 – 1400
- Garcia, D.C., Newbold, C.J., Galbraith, H. dan Topps, J.H. 1992. The effect of including Colombian rice polishings in the diet on rumen fermentation *in vitro*. Animal Production, British Society of Animal Production 54: 275-280
- Giesecke, D 1970. Comparative microbiology of the alimentary tract. Physiology of Digestion and Metabolism In The Ruminant, Oriel Press. Cambridge, England pp. 306 – 318
- Harris, D.M. 1998. The effect of pre-exposing the microbial population on gas production using the pressure transducer technique. PhD Thesis. The University of reading.
- Mann, S.O. dan Ørkov, E.R. 1973. The effect of rumen and post rumen feeding of carbohydrates on the caecal microflora of sheep. Journal of Applied Bacteriology 36:475–484
- Mauricio, R.M. 1999. Comparison of bovine rumen liquor and bovine faeces as sources of microorganisms for an *in vitro* gas production technique for evaluating forages. PhD Thesis. The University of reading, Reading, UK
- Minson, D.J. 1998. A history of *in vitro* technique. *In vitro* techniques for measuring nutrient supply to ruminant, British Society of Animal Science Occasional Publication No 22 (ed) E.R. Deaville, E. Owen, A.T. Adesogan, C. Rymer, J.A. Huntington dan T.L.J. Lawrence. Edinburgh, UK pp 13-19
- Omed, H.M., Axford, R.F.E. dan Givens, D.I. 1998. A low tech *in vitro* procedure using a faecal liquor for the estimation of digestibility of forages. Proceeding of the British Society of Animal Science.
- Omed, H.M., Lovett, D.K. dan Axford, R.F.E. 2000. Faeces as a source of microbial for estimating digestibility, In: Forage Evaluation in Ruminant Nutrition (Ed) D.I. Givens., E. Owen., R.F.E. Axford dan H.M. Omed. CABI Publishing Oxon UK.
- Ørkov, E.R., Mayes, R.W. dan Mann, S.O. 1972. Postprandial digestion of sucrose in sheep. The British Journal of Nutrition 28: 425 - 423
- Sharpe, M.E., Latham, M.J. dan Reiter, B. 1975. The immune response of the host animal to bacteria in the rumen and caecum. Digestion and Metabolism in the Ruminant (Ed) McDonald I.W. dan Warner, A.C.I. 1st ed. The University of New England, Sydney p 149.
- Steel, R.G.D dan Torry, J.H. 1991. Prinsip dan prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik. PT Gramedia Utama Jakarta.

- Theodorou, M.K., Zhu, W.Z., Nielsen, B.B., Gull, K. Dan Trinci, A.P.J. 1996. Biochemiatry and ecology of anaerobic fungi. The Mycota VI Human and Animal Relationships. Howard & Miller, Berlin.
- Tilley, J.M.A. dan Terry, R.A. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society 18:104-111
- Todar, K. 1998. The normal bacterial flora of animals. Department of Bacteriology. University of Wisconsin.
- Wallace, R.J. 2001. Personal communication. Rowett Research Institute. Bucksburn, Aberdeen, UK